

Belém, PA / Junho, 2024

## Efeito do manejo da capoeira na ocorrência de plantas daninhas na cultura do milho

Débora Veiga de Aragão<sup>(1)</sup>, Beatriz Chaves da Silva<sup>(2)</sup>, Osvaldo Ryohei Kato<sup>(1)</sup> e Maurício Kodooka Shimizu<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Pesquisadores, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. <sup>(2)</sup> Engenheira florestal, Suzano SA, Ananindeua, PA.

<sup>(3)</sup> Analista, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

**Resumo** – A presença de plantas daninhas em plantações agrícolas pode interferir no desenvolvimento e na colheita da cultura alimentar. Prática de preparo de área para plantio com uso do fogo pode acentuar a incidência de plantas daninhas, para tanto, alternativas de manejo para prevenir ou diminuir sua ocorrência devem ser incentivadas. Este estudo teve objetivo de caracterizar a comunidade de plantas daninhas durante o ciclo agrícola do milho sob diferentes sistemas de manejo do pousio, corte e trituração e corte e queima. O estudo foi conduzido no município de Igarapé-Açu, região Nordeste do Pará, onde duas áreas de capoeira de 2 ha cada tiveram diferentes tipos de manejo da vegetação. Os tratamentos considerados no estudo foram trituração e queima da vegetação do pousio, comparados com vegetação secundária de 25 anos. Foi observado maior número de indivíduos na área onde a biomassa do pousio foi queimada. Em relação ao número de espécies, foi verificado que a área queimada apresentou maior número de espécies por metro quadrado e maior quantidade de biomassa em comparação com a área em que a capoeira foi triturada. Os resultados indicam que a biomassa do material triturado impede a maior ocorrência de plantas daninhas durante o cultivo agrícola em comparação com o sistema de corte e queima. Em função de ausência de perturbação no dossel na área da mata, não foi observado aumento no número de espécies regenerantes.

**Termos para indexação:** corte-e-queima, corte-e-trituração, regeneração, Tipitamba, Amazônia.

## Effect of fallow management on initial weed control

**Abstract** – The presence of weeds in agricultural crops can interfere with the development and harvesting of the food crop. The practice of preparing the area for planting with fire can accentuate the incidence of weeds, and for this purpose, management alternatives to prevent or reduce the occurrence of weeds should be encouraged. The objective of this study was to characterize the weed community during the maize crop cycle under different fallow management systems, slash-and-burn and slash-and-mulch. The study was conducted in the municipality of Igarapé-Açu, in the northeast region of Pará, where two fallow areas of 2 ha each one had different types of vegetation management. The treatments considered in the study were mulching

### Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.  
66095-903 – Belém, PA.  
www.embrapa.br/amazonia-oriental  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

#### Comitê Local de Publicações

Presidente

*Bruno Giovany de Maria*

Secretária-executiva

*Narjara de Fátima Galiza da Silva*

*Pastana*

Membros

*Alexandre Mehl Lunz, Andréa*

*Liliane Pereira da Silva, Anna*

*Christina Monteiro Roffê Borges,*

*Gladys Beatriz Martínez, Laura*

*Figueiredo Abreu, Patricia de*

*Paula Ledoux Ruy de Souza,*

*Vitor Trindade Lôbo, Walnice*

*Maria Oliveira do Nascimento*

Edição executiva e revisão de texto

*Narjara de Fátima Galiza da Silva*

*Pastana*

Normalização bibliográfica

*Andréa Liliane Pereira da Silva*

*(CRB-2/1166)*

Projeto gráfico

*Leandro Sousa Fazio*

Diagramação

*Vitor Trindade Lôbo*

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

and burning of fallow vegetation, compared with secondary vegetation of 25 years. A higher number of individuals was observed in the area where the fallow biomass was burned. In terms of the number of species, it was found that the burned area had a higher number of species per square meter and a higher amount of biomass, compared to the area where the fallow was mulched. The results indicate that the mulch biomass material prevents the higher occurrence of weeds during agricultural cultivation compared to the slash and burn system. Due to the absence of disturbance in the forest area canopy, no increase in the number of regenerating species was observed.

**Index terms:** slash-and-burn, slash-and-mulch, regeneration, Tipitamba, Amazon.

## Introdução

O sistema agrícola que utiliza a prática da derruba e trituração (manual/mecanizada) da capoeira/juquirão, sem uso do fogo, é uma forma de produção que maximiza o aproveitamento da biomassa acumulada no período do pousio com sustentabilidade ambiental (Kato et al., 2020).

Esse método é recomendado como alternativo ao preparo de área que utiliza a queima frequente da vegetação para plantio agrícola, chamado de sistema corte e queima (roça de coivara), o qual causa prejuízos ambientais e produtivos na área, como a perda de nutrientes acumulados na biomassa da vegetação na fase de pousio (Denich et al., 2005), emissão de gases de efeito estufa (Davidson et al., 2006), erosão do solo pela remoção da cobertura vegetal (Zanine; Diniz, 2006), redução do estoque de carbono do solo (Zarin et al., 2005) e aumento no número de plantas daninhas (Marques et al., 2011).

Associada à prática de derruba e trituração, outra medida que também têm contribuído para melhorar e manter a fertilidade do solo e a produtividade agrícola é a introdução de espécies lenhosas de crescimento rápido no pousio; isto porque o incremento e o acúmulo de nutrientes da biomassa são utilizados como fonte de nutriente para o cultivo agrícola (Rangel-Vasconcelos et al., 2017). Esse método é indicado para áreas que apresentam reduzido período de pousio, baixa capacidade regenerativa, baixo rendimento das culturas (Jakovac et al., 2016) e com processos ecológicos afetados pelo uso frequente do fogo (Metzger, 2002).

O Projeto Tipitamba, cujos estudos são desenvolvidos desde 1991, possui participação de seis unidades da Embrapa na região amazônica (Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Pará e Roraima) e adota estratégias que mantêm e recuperam a capacidade e a produtividade das áreas agrícolas, como o uso alternativo do fogo no preparo de área com uso do corte e trituração da capoeira e o enriquecimento da vegetação do pousio; considerando a necessidade da redução do desmatamento e do uso eficiente dos recursos naturais e insumos agrícolas (Kato et al., 2020).

Além de contribuir com a melhoria física, química e biológica do solo, o uso de técnicas conservacionistas, como corte e trituração da biomassa e deposição desse material sobre o solo, destaca-se também como opção para controle de plantas daninhas (Favero et al., 2001; Fontanetti et al., 2004).

A presença de plantas daninhas nas culturas pode interferir no processo produtivo, competindo pelos recursos, principalmente água, luz e nutrientes, e também pode atuar como hospedeiro de pragas e doenças (Alvino et al., 2011). O grau de interferência pode variar de acordo com a densidade de plantas da comunidade infestante, sendo maior a competição por recursos quanto maior for a quantidade de indivíduos invasores (Pitelli; Karam, 1988).

Para tanto, práticas agrícolas adequadas podem modificar a estrutura da comunidade infestante. Além do mais, o acompanhamento dessas plantas é necessário para seu controle, manejo e comparação com diferentes sistemas agrícolas. Este estudo teve objetivo de caracterizar a comunidade de plantas daninhas em diferentes sistemas de manejo do pousio, corte e trituração e corte e queima, durante o ciclo agrícola do milho.

## Material e métodos

O estudo foi conduzido em um experimento de campo de longa duração (16 anos), no ano agrícola 2017–2018, localizado na Fazenda Experimental de Igarapé-Açu (Feiga) da Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), com coordenadas geográficas de 1°07'15,5"S e 47°36'12,7"W, no município de Igarapé-Açu, região Nordeste do Pará.

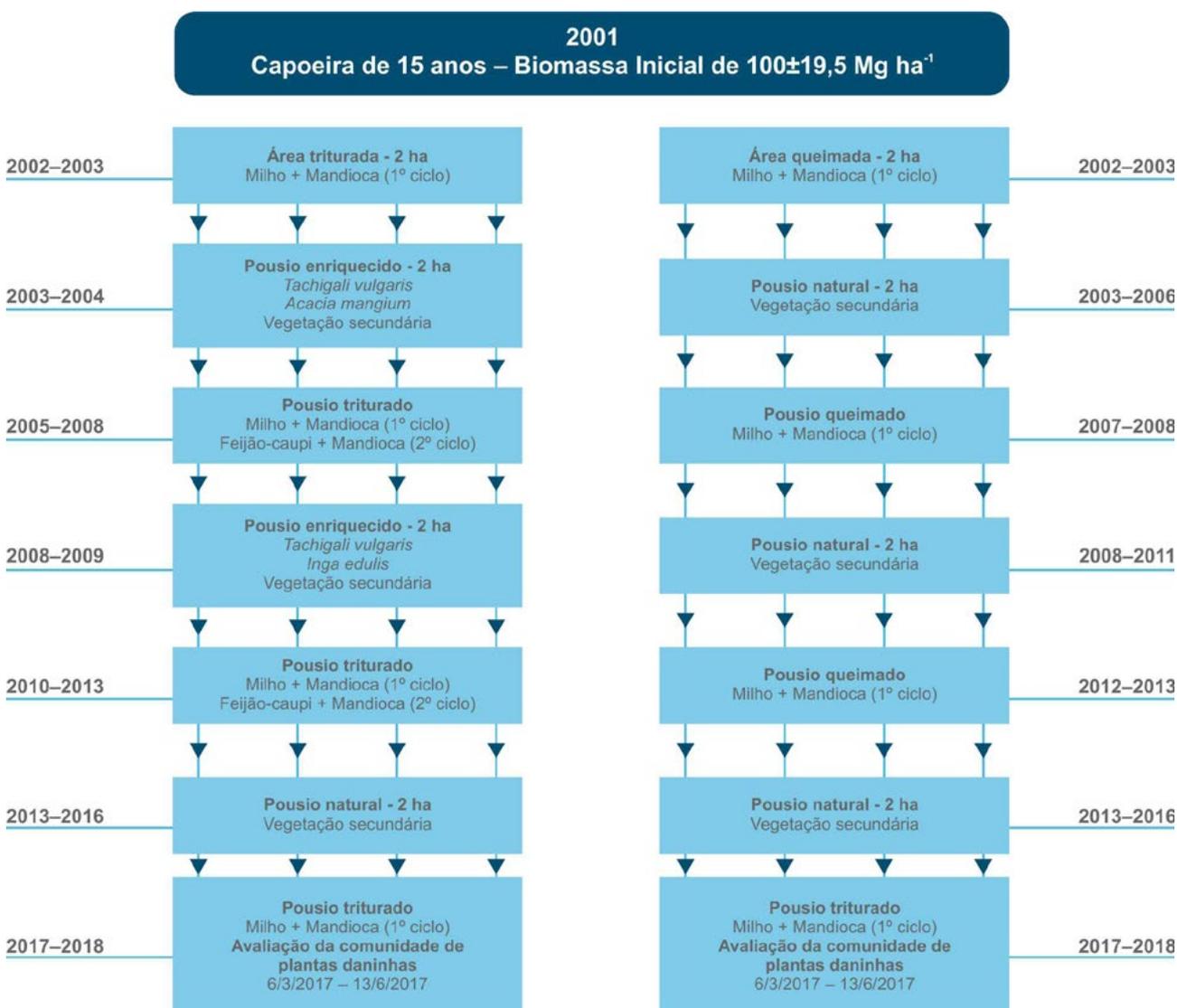
O clima da região caracteriza-se por ser quente e úmido (Ami), segundo classificação de Köppen, com temperaturas médias entre 21 e 34 °C, umidade relativa do ar entre 80 e 90% e precipitação anual entre 1,7 mil e 3 mil milímetros, com maior precipitação entre os meses de janeiro e

abril, e menor entre agosto e dezembro (Pacheco; Bastos, 2011; Viana, 2018). Os solos da região são classificados como Latossolo Amarelo, de acordo com a classificação brasileira de solos (Santos et al., 2013), com predominância de quartzo e caulinita na camada de 0 a 30 cm.

As áreas experimentais foram implantadas inicialmente em dezembro de 2001, em uma capoeira com aproximadamente 15 anos e biomassa inicial de 99,6±19,5 Mg ha<sup>-1</sup>, com histórico de preparo de área com uso do fogo para plantio agrícola (Davidson et al., 2008).

Nessa capoeira, duas áreas de 2 ha (100 x 200 m) cada foram delimitadas para condução de dois diferentes manejos da capoeira: 1) corte e trituração da vegetação da capoeira com fresador florestal AHWI FM 600 e RT 350 para plantio de dois ciclos agrícolas, intercalados com pousio

e com introdução de espécies leguminosas de crescimento rápido (*Tachigali vulgaris* L. G. Silva & H. C. Lima e *Acacia mangium* Willd., e *Tachigali vulgaris* L. G. Silva & H. C. Lima e *Inga edulis* Mart) na vegetação secundária regenerante, como forma de reduzir o período de pousio para 2 anos, com exceção do último pousio, em que não ocorreu o enriquecimento e sua duração foi de 3 anos; 2) corte e queima da vegetação da capoeira para plantio de culturas alimentares com apenas um ciclo agrícola, sem introdução de espécies de crescimento rápido. Neste último sistema, o período de pousio foi de 3 anos, de acordo com o tempo de descanso de área entre dois ciclos agrícolas utilizado na região. O histórico de uso e manejo das áreas está ilustrado resumidamente na Figura 1.



**Figura 1.** Histórico de manejo da área com corte e trituração e com corte e queima.

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2013).

Após o pousio 2013–2016, os preparos de área ocorreram em novembro de 2016, com a trituração e queima da vegetação secundária, nas respectivas áreas definidas no início do projeto. O ciclo agrícola iniciou em fevereiro de 2017, com o plantio de milho (*Zea mays*), seguido de mandioca (*Manihot esculenta*), este último plantado no final do ciclo do milho, em junho de 2017. Durante o desenvolvimento do milho, as capinas realizadas nas áreas ocorreram entre os meses de abril e maio de 2017. O acompanhamento da regeneração das plantas daninhas ocorreu no início e no final do ciclo agrícola do milho, em março e junho de 2017.

Os tratamentos considerados no estudo foram dois tipos de manejo da capoeira: trituração e queima da vegetação do pousio; e o controle foi a vegetação regenerante de floresta remanescente de 25 anos – que chamaremos de mata.

Tanto na área triturada como na queimada, o acompanhamento das plantas daninhas ocorreu em dez parcelas de 2 x 2 m distanciadas em torno de 16 m entre si, ao longo de um transecto de 200 m localizado no centro da área experimental. Na área de mata, considerada como referência, também foram instaladas dez parcelas de 2 x 2 m próximas à trilha para identificação, quantificação e coleta de todo material da vegetação regenerante com diâmetro à altura do peito (DAP)  $\leq 2,5$  cm.

A avaliação da regeneração espontânea de plantas daninhas (invasoras) nas três áreas (queimada, triturada e mata) ocorreu em dois períodos e nas mesmas parcelas instaladas no início do estudo, nos meses de março e junho de 2017, 30 dias e 120 dias após o plantio do milho.

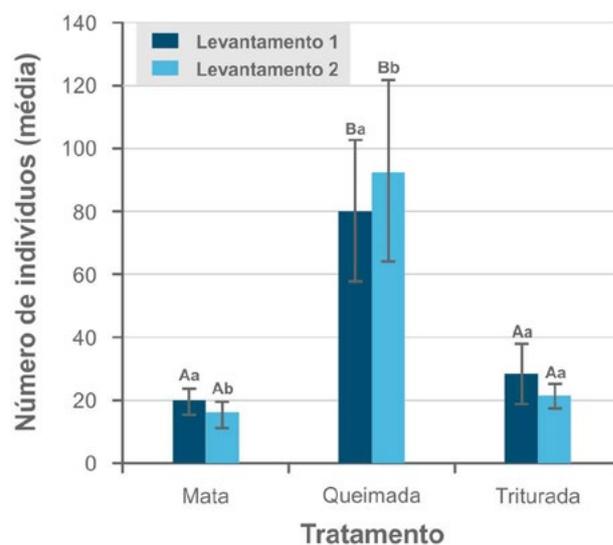
As avaliações tomadas em cada parcela foram: números de indivíduos, de espécies e de famílias, tipos de hábitos (erva, liana, subarbusto, arbusto e árvore) e produção da biomassa regenerante com DAP  $\leq 2,5$  cm. A contagem do número de indivíduos e a identificação das espécies foram tomadas dentro de cada parcela.

No campo e em cada período de avaliação, a quantificação da biomassa regenerante foi obtida por meio da coleta e pesagem (peso úmido) de todo o material da parcela. Após a coleta de todo material, a biomassa foi enviada ao Laboratório de Análises de Sistemas Sustentáveis da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, para obter o peso seco em estufa a 65°, até o peso constante. Em cada levantamento, a vegetação regenerante de todas as parcelas experimentais foi totalmente retirada para avaliação da biomassa. As avaliações ocorreram nas mesmas parcelas nos dois levantamentos realizados.

Os dados foram submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ) para testar o efeito dos tratamentos (queimada, triturada e mata) sobre as variáveis observadas. Para comparação das médias foi aplicado o teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## Resultados e discussão

O maior número de indivíduos foi encontrado na área onde a biomassa do pousio foi queimada, nos dois levantamentos realizados (Figura 2). Cury et al. (2020) verificaram os efeitos de incêndios na diversidade de plantas regenerantes e constataram alterações florísticas e estruturais nas espécies arbóreas e maior colonização por gramíneas, com presença de espécies adaptadas ao fogo. O fogo, por sua vez, aumenta a temperatura da superfície do solo e favorece a germinação de espécies dormentes do banco de sementes.



**Figura 2.** Média do número de indivíduos por metro quadrado nos tratamentos queimada, triturado e mata, em dois levantamentos realizados (Levantamento 1: 6 de março de 2017; Levantamento 2: 13 de junho de 2017).

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas dentro do mesmo levantamento e entre tratamentos, e minúsculas entre levantamento e no mesmo tratamento não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

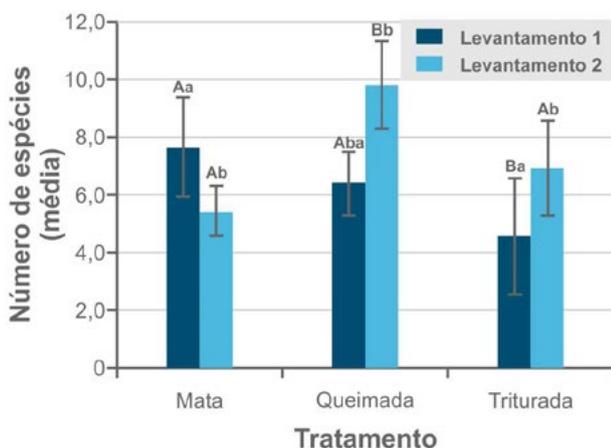
A ação do fogo pode estimular a alta regeneração de indivíduos, especialmente para as espécies características de áreas antropizadas, onde a queimada é utilizada para o preparo de área. Nesse caso, o fogo pode atuar como agente seletivo de espécies que melhor se adaptam às condições específicas de área após determinado distúrbio (Silva et al., 2011).

Na Figura 2, observa-se que apenas a área de mata reduziu significativamente o número de indivíduos entre os levantamentos realizados. Gomes et al. (2021) relatam que o aparecimento de novos indivíduos na área acontece em virtude de alterações na floresta causadas pela abertura de clareiras, portanto, a ausência de alteração no dossel da área de mata do estudo não permitiu o aumento do número de indivíduos.

Não foi observada diferença significativa no número de indivíduos entre os períodos levantados da área queimada e da triturada. Contudo, observou-se uma redução no número médio de indivíduos na área triturada, podendo ser justificado pela dificuldade de as sementes emergirem e atravessarem a camada de vegetal depositada sobre o solo após a trituração da biomassa do pousio.

Shimizu et al. (2014) destacam o controle maior de ervas daninhas em áreas que adotam o sistema de corte e trituração, uma vez que a cobertura do material triturado sobre o solo inibe a germinação de sementes, especialmente de ervas e gramíneas.

Na Figura 3, observa-se o aumento significativo no número de espécies por metro quadrado na área queimada no segundo levantamento, o que pode ser explicado pelo estímulo da ação do fogo e da luminosidade na germinação de novas espécies do banco de sementes. Também se observa o aumento no número de espécies na área triturada, no entanto, inferior à área queimada. As espécies que surgem nas áreas trituradas costumam ser, em sua maioria, rebrota de espécies da própria vegetação secundária, devido à manutenção de tocos e raízes.



**Figura 3.** Média de espécies por metro quadrado nos tratamentos queimada, triturado e em mata em dois levantamentos realizados (Levantamento 1: 6 de março de 2017; Levantamento 2: 13 de junho de 2017).

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas dentro do mesmo levantamento e entre tratamentos, e minúsculas entre levantamento e no mesmo tratamento não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De maneira geral, a regeneração em áreas de floresta é dirigida pelo grau de perturbação, uso da terra e disponibilidade de sementes, portanto, a ausência de mudança no dossel na área da mata de estudo não permitiu o aumento do número de espécies regenerantes para o segundo levantamento.

A Tabela 1 mostra a relação das dez espécies mais abundantes (número em 20 m<sup>2</sup>) encontradas de cada levantamento nos tratamentos queimada, trituração e de mata.

No primeiro levantamento, os tratamentos queimado e triturado apresentaram maior abundância de espécies pertencentes nas formas de vida liana e ervas (Tabela 1). No processo de sucessão vegetal, a primeira colonização que ocorre em uma área onde a vegetação é retirada é com espécies que demandam muita luz para germinar, chamadas de pioneiras. Em relação à regeneração na área de referência – mata –, o maior número de espécies no primeiro levantamento foi nas formas de vida de árvores e arbustos, que inclui espécie pioneira de crescimento moderado, *Inga heterophylla* Willd. – secundária inicial (Lira, 2011); crescimento lento dossel superior, *Neea oppositifolia* Ruiz & Pav. – secundária inicial (Amaral et al., 2009; Lira, 2011); e *Myrcia sylvatica* (G.Mey.) DC. – climássica (Menezes et al., 2022), com características de vegetação que ainda se encontra no processo de avanço no estágio sucessional.

Após três meses da coleta de todo material regenerante das parcelas da avaliação no primeiro levantamento, as formas de vida mais abundantes não variaram nas parcelas queimadas (Tabela 1). No tratamento triturado, foi observado aumento nas formas de vida de árvores e arbustos das espécies mais abundantes. Diferente comportamento regenerativo aconteceu na área de mata, com diminuição da regeneração de árvores das espécies mais abundantes no segundo levantamento.

Segundo Alves e Metzger (2006), a composição florística, a riqueza da chuva e do banco de sementes de uma determinada área influenciam o processo de sucessão e manutenção da diversidade de espécies, pois funcionam como fontes de recrutamento de novos indivíduos e de espécies. No caso da área de mata de referência do estudo, cujo histórico era de corte e queima, a maior abundância de lianas e ervas no segundo levantamento indica que o processo de regeneração depende mais do banco de sementes e da rebrota do que da chuva de sementes de espécies arbóreas/arbustivas pertencentes do sub-bosque e dossel, no período avaliado.

**Tabela 1.** Densidade absoluta (DA) e densidade relativa (DR) das dez espécies mais abundantes de cada levantamento (Levantamento 1: 6 de março de 2017; Levantamento 2: 13 de junho de 2017) nos tratamentos queimada, triturado e mata. Valores de DA em número de indivíduos a cada 20 m<sup>2</sup>.

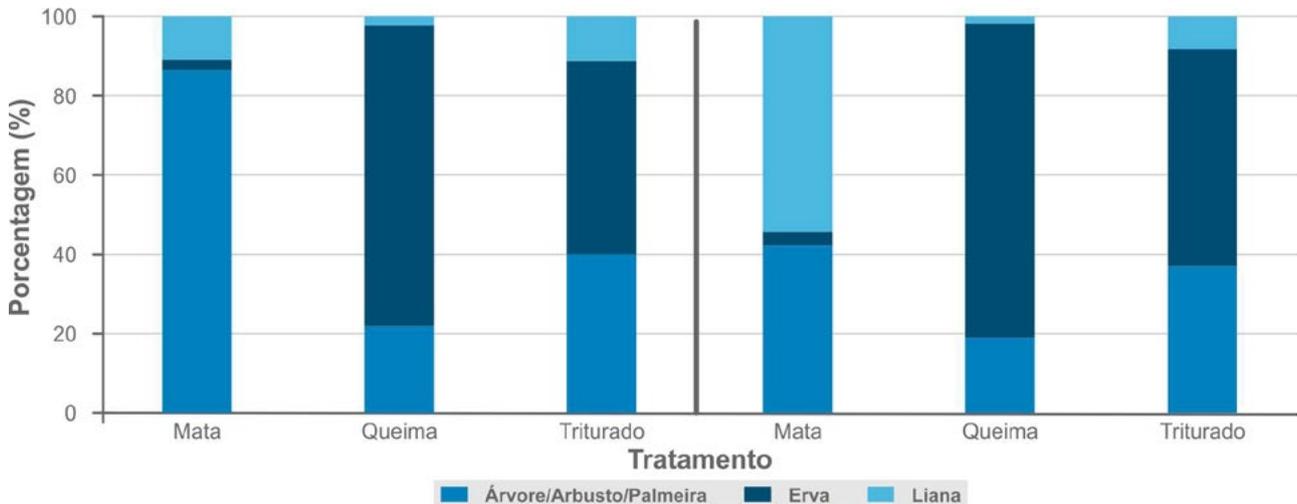
Espécie	Família	Forma de vida	Mata DA (DR)		Queimada DA (DR)		Triturado DA (DR)	
			Levantamento 1	Levantamento 2	Levantamento 1	Levantamento 2	Levantamento 1	Levantamento 2
<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex Müll.Arg.	Apocynaceae	Arbusto	0 (0,0)	9 (3,0)	–	–	–	–
<i>Allamanda cathartica</i> L.		Liana / Arbusto	–	–	–	–	44 (7,9)	0 (0,0)
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Arecaceae	Palmeira	16 (4,1)	0 (0,0)	–	–	–	–
<i>Adenocalymma allamandiflorum</i> (Bureau ex K.Schum.) L.G.Lohmann	Bignoniaceae	Liana	23 (5,9)	39 (12,8)	–	–	–	–
<i>Adenocalymma flavidum</i> Miers		Liana	–	–	–	–	22 (4,0)	8 (1,8)
<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi	Cordiaceae	Erva / Subarbusto	–	–	–	–	0 (0,0)	17 (3,9)
<i>Rourea doniana</i> Bake	Connaraceae	Liana	0 (0,0)	71 (23,4)	–	–	–	–
<i>Rourea ligulata</i> Baker		Liana	0 (0,0)	14 (4,6)	72 (4,5)	0 (0,0)	–	–
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	Cyperaceae	Erva	–	–	75 (4,7)	0 (0,0)	–	–
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl		Erva	–	–	0 (0,0)	94 (5,1)	–	–
<i>Rhynchospora ciliata</i> (Vahl) Kük.		Erva	–	–	319 (20,1)	706 (38,3)	29 (5,1)	26 (6,0)
<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schtdl. & Cham.		Liana	–	–	–	–	0 (0,0)	107 (25,1)
<i>Tetracera willdenowiana</i> Steud.	Dilleniaceae	Liana / Arbusto	0 (0,0)	9 (3,0)	–	–	–	–
<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki		Liana	23 (5,9)	–	–	–	–	–
<i>Davilla rugosa</i> Poir.		Liana / Subarbusto	27 (7,0)	–	–	–	–	–
<i>Dolioscarpus brevipedicellatus</i> Garcke		Liana	0 (0,0)	46 (15,1)	–	–	–	–
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	Euphorbiaceae	Subarbusto	–	–	–	–	0 (0,0)	16 (3,7)
<i>Bauhinia unguolata</i> var. <i>obtusifolia</i> (Ducke) Vaz	Fabaceae	Arbusto / Árvore	0 (0,0)	10 (3,3)	–	–	–	–
<i>Senna georgica</i> H.S.Irwin & Barneby		Liana / Subarbusto	–	–	–	–	28 (5,0)	13 (3,1)
<i>Acacia mangium</i> Willd.		Árvore	–	–	–	–	0 (0,0)	14 (3,4)
<i>Amphiodon effusus</i> Huber		Árvore	13 (3,4)	0 (0,0)	–	–	–	–
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	Fabaceae	Árvore	64 (16,5)	0 (0,0)	–	–	–	–
<i>Mimosa pudica</i> L.		Erva / Subarbusto	–	–	70 (4,4)	0 (0,0)	–	–
<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	Heliconiaceae	Erva	0 (0,0)	9 (3,0)	–	–	–	–
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Hypericaceae	Arbusto	–	–	95 (6,0)	54 (2,9)	27 (4,8)	31 (7,3)
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Lacistemataceae	Arbusto / Árvore	19 (4,9)	8 (2,6)	–	–	–	–
<i>Waltheria indica</i> L.	Malvaceae	Erva / Subarbusto	–	–	142 (8,9)	86 (4,7)	–	–
<i>Goeppertia altissima</i> (Poepp. & Endl.) Borchs. & S. Suárez	Marantaceae	Erva	–	–	–	–	37 (6,5)	38 (8,9)
<i>Pterolepis trichotoma</i> (Rottb.) Cogn.	Melastomataceae	Erva	–	–	0 (0,0)	194 (10,5)	–	–
<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Myrtaceae	Arbusto / Árvore	13 (3,4)	0 (0,0)	–	–	–	–
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.		Árvore	36 (9,3)	20 (6,6)	–	–	–	–
<i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.	Nyctaginaceae	Árvore	38 (9,8)	–	–	–	–	–
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	Poaceae	Erva	–	–	95 (6,0)	63 (3,4)	–	–
<i>Pariaria campestris</i> Aubl.		Erva	–	–	–	–	29 (5,1)	0 (0,0)
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.		Erva	–	–	248 (15,6)	49 (2,7)	72 (12,9)	0 (0,0)
<i>Paspalum wrightii</i> Hitchc. & Chase		Erva	–	–	168 (10,6)	0 (0,0)	–	–
<i>Reissekia smilacina</i> (Sm.) Steud.	Rhamnaceae	Liana	–	–	–	–	22 (4,0)	0 (0,0)
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Rubiaceae	Subarbusto	–	–	0 (0,0)	57 (3,1)	–	–
<i>Sabicea aspera</i> Aubl.		Liana / Arbusto	–	–	–	–	166 (29,5)	32 (7,6)
<i>Borreria suaveolens</i> G. Mey.		Subarbusto	–	–	0 (0,0)	67 (3,6)	–	–
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Salicaceae	Arbusto	–	–	57 (3,6)	47 (2,5)	–	–
<b>Total</b>			<b>272 (72,2)</b>	<b>235 (77,4)</b>	<b>1341 (84,4)</b>	<b>1417 (76,8)</b>	<b>476 (84,8)</b>	<b>302 (70,8)</b>

Traço (–): informação não aplicável.

Denich et al. (2005) ressaltam que os diferentes métodos de preparo de área podem ter efeitos distintos na rebrota da vegetação para formação do pousio seguinte, após o período de cultivo.

Na Figura 4, observa-se uma queda brusca da porcentagem de árvores, arbustos e palmeiras

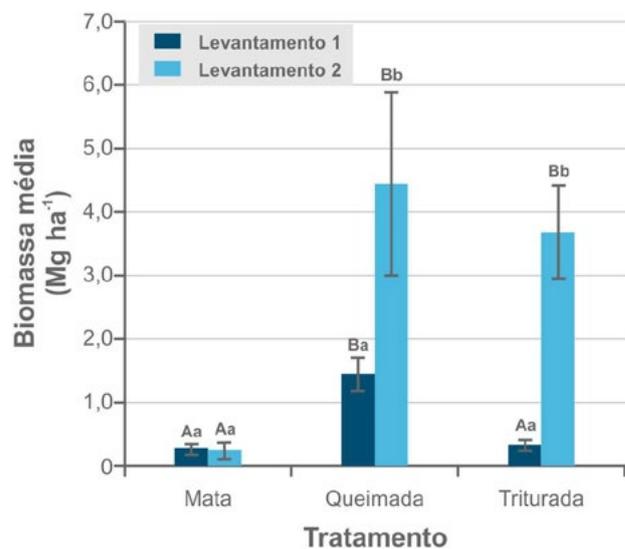
na área da mata. Vale considerar que o primeiro levantamento desse ambiente foi tomado sob condição natural da mata e que a segunda avaliação foi feita após a coleta de todo material regenerante das parcelas.



**Figura 4.** Porcentagem de formas de vida dos indivíduos presentes nos tratamentos de corte e queima, corte e trituração e mata, em dois levantamentos realizados (Levantamento 1: 6 de março de 2017; Levantamento 2: 13 de junho de 2017).

No segundo levantamento, a porcentagem de lianas aumentou consideravelmente sob condição natural da mata, em relação à regeneração de árvores, arbustos e palmeira. Algumas lianas são intolerantes à sombra, mas existem muitas espécies que se desenvolvem sob essa condição e são estimuladas a crescer para atingir o dossel (Engel et al., 1998). Isto demonstra que determinadas alterações sofridas em florestas podem estimular o aumento na abundância de lianas, podendo comprometer a estrutura e funcionalidade da floresta, e assim afetar a regeneração natural de áreas pelo sombreamento excessivo e pelo efeito mecânico direto (Putz et al., 1984).

Na Figura 5, observa-se maior produção de biomassa na área em que se utilizou o fogo ( $1,44 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) em comparação com o corte e trituração do pousio ( $0,320 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) e da mata ( $0,258 \text{ Mg ha}^{-1}$ ), no primeiro levantamento. No entanto, no final do ciclo agrícola do milho, observou-se um acréscimo significativo da produção de biomassa tanto na área em que o pousio foi queimado quanto na área triturada, contudo, é constatado o acréscimo do número de lianas na área queimada (Figura 4). As maiores biomassas podem estar relacionadas à maior exposição à radiação solar e efeito da adubação pelas cinzas (área triturada) ou fertilizantes aplicados (área triturada).



**Figura 5.** Produção de biomassa ( $\text{Mg ha}^{-1}$ ) de plantas (regeneração espontânea e residentes) detectadas nas unidades amostrais dos tratamentos: corte e queima, corte e trituração e de mata, em dois levantamentos realizados (Levantamento 1: 6 de março de 2017; Levantamento 2: 13 de junho de 2017).

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas dentro do mesmo levantamento e entre tratamentos, e minúsculas entre levantamento e no mesmo tratamento não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Áreas que utilizam o sistema sem uso do fogo promovem uma melhor recuperação vegetal da área com o acúmulo de biomassa e nutrientes para o ciclo agrícola subsequente, portanto a resposta da capacidade regenerativa dessas áreas é melhor (Denich et al., 2005). Paiva et al. (2017) encontraram maior quantidade de estoque de serrapilheira lenhosa na área do pousio com histórico de uso com corte e trituração em comparação com o de corte e queima.

## Conclusões

Tais resultados indicam que a biomassa do material triturado do sistema de corte e trituração impede a maior ocorrência de plantas daninhas durante o cultivo agrícola em comparação com o sistema de corte e queima. As plantas que regeneram na área em que o fogo não foi utilizado possuem em sua maioria o hábito arbustivo/árvore/palmeira, já na área que utilizou o fogo há maior presença de vegetação herbácea.

## Agradecimentos

Aos colegas parobotânicos da Embrapa Amazônia Oriental Ednaldo Augusto Pinheiro Nascimento e João Carlos Lima de Oliveira, pelo inestimável apoio recebido para identificação e classificação das espécies no campo e revisão final.

## Referências

- ALVES, L. F.; METZGER, J. P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, p. 1-26, 2006.
- ALVINO, C. A.; GRICIO, L. H.; SAMPAIO, F. A.; GIROTTI, M.; FELIPE, A. L. S.; I. JUNIOR, C.; BUENO, C. E. M. S.; BOSQUÊ, G. G.; LIMA, F. C. C. Interferência e controle de plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n. 20, p. 1-4, 2011.
- AMARAL, D. D. do; VIEIRA, I. C. G.; ALMEIDA, S. S. de; SALOMÃO, R. de P.; SILVA, A. S. L. da; JARDIM, M. A. G. Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 4, n. 3, p. 231-289, 2009.
- CURY, R. T. dos S.; BALCH, J. K.; BRANDO, P. M.; ANDRADE, R. B.; SCERVINO, R. P.; TOREZAN, J. M. D. Higher fire frequency impaired woody species regeneration in a south-eastern Amazonian Forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 36, n. 4, p. 190-198, 2020.
- DAVIDSON, E. A.; SÁ, T. D. de A.; CARVALHO, C. R. de; FIGUEIREDO, R. de O.; ISHIDA, F. Y.; SABÁ, R. T.; SANTOS, A. B. dos; FREITAS, J. F. B. An Integrated Assessment of Soil and Fire Emissions of Greenhouse Gases from Slash-and-Burn and Chop-and-Mulch Agriculture in the Eastern Amazon. In: SCIENCE TEAM MEETING, 10., 2006, Brasília, DF. **Book of Abstracts** [...]. Brasília, DF: Ed. LBA, 2006. p. 19.
- DAVIDSON, E. A.; SÁ, T. D. de; CARVALHO, C. J. R.; FIGUEIREDO, R. de O.; KATO, M. do S.; KATO, O. R.; ISHIDA, F. Y. An integrated greenhouse gas assessment of an alternative to Slash-and-burn agriculture in eastern Amazonia. **Global Change Biology**, v. 14, n. 5, p. 998-1007, 2008.
- DENICH, M.; VLEK, P. L. G.; SÁ, T. D. de A.; VIELHAUER, K.; LÜCKE, W. A Concept for the Development of Fire-free Fallow Management in the Eastern Amazon, in Brazil. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 110, n. 1-2, p. 43-58, 2005.
- ENGEL, V. L.; FONSECA, R. C. B.; OLIVEIRA, R. E. de. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 43-64, 1998.
- FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M. da. Modificações na população de plantas invasoras na presença de adubo verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.
- FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G. J. de; MORAES, A. R. de; ALMEIDA, K. de; DUARTE, W. F. Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface-americana e de repolho. **Ciência Agrotécnica**, v. 28, n. 5, p. 967-973, 2004.
- GOMES, J. M.; CARVALHO, J. O. de; RUSCHEL, A. R.; SILVA, J. N. M.; RAMOS, E. M. L. S.; CASTRO, T. da C.; COSTA, N. S. L.; CARNEIRO, F. da S.; D'ARACE, L. M. B. Regeneração natural de espécies ameaçadas de extinção em áreas experimentais na Amazônia Oriental. **Biodiversidade Brasileira**, v. 11, n. 3, p. 1-11, 2021.
- JAKOVAC, C. C.; BONGERS, F.; KUYPER, T. W.; MESQUITA, R. C. G.; PEÑA-CLAROS, M. Land use as a filter for species composition in Amazonian secondary forests. **Journal of Vegetation Science**, v. 27, n. 6, p. 1104-1116, 2016.

- KATO, O. R.; BORGES, A. C. M. R.; AZEVEDO, C. M. B. C.; ARAGÃO, D. V. de; MATOS, G. B. de M.; MATOS, L. M. D. de; SHIMIZU, M. K.; VASCONCELOS, S. S.; SÁ, T. D. de A. Projeto Tipitamba – Transformando paisagens e compartilhando conhecimento na Amazônia. In: CEPAL. **Repositório de casos sobre o Big Push para a Sustentabilidade no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=981128&p=7143468>. Acesso em: 8 ago. 2022.
- LIRA, L. P. de. **Agrupamento ecológico e funcional de espécies florestais da Amazônia**. 2011. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- MARQUES, L. J. P.; SILVA, M. R. M.; LOPES, G. S.; CORRÊA, M. J. P.; ARAUJO, M. S.; COSTA, E. A.; MUNIZ, F. H. Dinâmica de populações e fitossociologia de plantas daninhas no cultivo do feijão-caupi e mandioca no sistema corte e queima com o uso de arado. **Planta Daninha**, v. 29, n. esp., p. 981-989, 2011.
- MENEZES, I. de S.; SCHWARTZ, G.; FORTALEZA, A. P.; ALBUQUERQUE, G. D. P.; COSTA, R. R. da S.; CARNEIRO, F. da S.; AMORIM, M. B.; ATAÍDE, W. L. da S.; PINHEIRO, K. A. O. Uso alternativo do solo como forma de recuperação de área degradada. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, e41511828207, 2022.
- METZGER, J. P. Landscape dynamics and equilibrium in areas of slash-and-burn agriculture with short and long fallow period (Bragantina region, NE Brazilian Amazon). **Landscape Ecology**, v. 17, p. 419-431, 2002.
- PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Boletim agrometeorológico de 2008 para Igarapé-Açu, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 33 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 372).
- PAIVA, R. D. S. R. de; VASCONCELOS, S. S.; RODRIGUES, S. J. S. de C.; KATO, O. R. Estoque de serapilheira e carbono no solo após vários ciclos de queima ou trituração da vegetação secundária na Amazônia Oriental. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 21., 2017, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017.
- PITELLI, R. A.; KARAM, D. Ecologia de plantas daninhas e a sua interferência em culturas florestais. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1., 1988, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro, 1988.
- PUTZ, F. E.; LEE, H. S.; GOH, R. Effects of post-felling silvicultural treatments on woody vines in Sarawak. **Malaysian forest**, v. 47, n. 3, p. 214-226, 1984.
- RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; KATO, O. R.; OLIVEIRA, F. de A.; MIRANDA, I. de S. Floresta secundária como pousio em sistemas agroflorestais sequenciais na Amazônia. In: CORDEIRO, I. M. C. C.; RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; SCHWARTZ, G.; OLIVEIRA, F. de A. (org.). **Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias**. Belém, PA: EDUFRA, 2017. Cap. 6, p. 191-208.
- RODRIGUES, S. J. S. de C. **Carbono e nitrogênio das frações da matéria orgânica do solo de sistemas de manejo com e sem queima na Amazônia Oriental**. 2013. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.
- SHIMIZU, M. K.; KATO, O. R.; FIGUEIREDO, R. de O.; VASCONCELOS, S. S.; SÁ, T. D. de A.; BORGES, A. C. M. R. Agriculture without burning: restoration of altered areas with chop-and-mulch sequential agroforestry systems in the Amazon region. **Global Advanced Research Journal of Agricultural Science**, v. 3, n. 12, p. 415-422, 2014.
- SILVA, D. M.; LOIOLA, P. de P.; ROSATTI, N. B.; SILVA, I. A.; CIANCIARUSO, M. V.; BATALHA, M. A. Os efeitos dos regimes de fogo sobre a vegetação de cerrado no Parque Nacional das Emas, GO: considerações para a conservação da diversidade. **Biodiversidade Brasileira**, ano 1, n. 2, p. 26-39, 2011.
- VIANA, L. F. **Análise econômica no cultivo de açazeiro (*Euterpe oleraceae* Mart.) irrigado no nordeste paraense: um estudo de caso no município de Igarapé-açu, PA**. 2018. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado do Pará, Belém, PA.
- ZANINE, A. de M.; DINIZ, D. Efeito da queima sob o teor de umidade, características físicas e químicas, matéria orgânica e temperatura no solo sob pastagem. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 7, n. 3, p. 1-12, 2006.
- ZARIN, D. J.; DAVIDSON, E. A.; BRONDÍZIO, E.; VIEIRA, I. C. G.; SÁ, T. D. de A.; FELDPAUSCH, T.; SCHUUR, E. A. G.; MESQUITA, R.; MORAN, E.; DELAMINICA, P.; DUCEY, M. J.; HURTT, G. C.; SALIMON, C.; DENICH, M. Legacy of fire slows carbon accumulation in Amazonian Forest regrowth. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 3, n. 7, p. 365-369, 2005.



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA E  
PECUÁRIA